



Optimisation multicritère pour une gestion globale des ressources naturel : application au cycle du cuivre en France

Submitted by Marie Bonnin on Fri, 11/25/2016 - 13:18

Titre	Optimisation multicritère pour une gestion globale des ressources naturel : application au cycle du cuivre en France
Type de publication	Thèse, HDR
Type	Thèse
Année	2013
Langue	Français
Date de soutenance AAAA-MM-JJ	2013-12-11
Nombre de pages	221
Auteur	Bonnin, Marie [1]
Pays	France
Université	Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT)
Ville	Toulouse
Mots-clés	analyse des flux de matière [2], analyse du cycle de vie [3], cuivre [4], gestion des ressources [5], optimisation multiobjectif [6], recyclage [7]
Résumé en anglais	<p>Improving the natural resources management is necessary to address the many issues related to their exploitation. This work proposes an optimization methodology for their management, applied to the case of copper in France. Four criteria are identified to assess management strategies: cost, environmental impacts, energy consumption and resource losses.</p> <p>The first step of this methodology is the analysis of the current situation, by modelling the French copper cycle from 2000 to 2009. This analysis showed that France imports almost all of its needs as refined copper, and has an underdeveloped recycling industry. Following these initial results, the problematic of copper wastes, including recycling, has been investigated. A recycled flow modelling strategy has been developed, based on the construction of flowsheets.</p> <p>The general mathematical formulation of the problem is then defined. It is a non-linear, mixed and a priori multiobjective problem, with a strong equality constraint (mass conservation). A review of optimization methods has led to choose a genetic algorithm (GA). An alternative was also proposed to solve the multiobjective problem with linear programming, by linearizing it under constraint.</p> <p>This work has highlighted the necessity of developing an effective recycling field of wastes from electric and electronic equipment in France. It also showed that the copper contained in wastes does not meet the demand, so that France needs to import copper, preferably as scraps.</p>

L'amélioration de la gestion des ressources naturelles est nécessaire pour répondre aux nombreux enjeux liés à leur exploitation. Ce travail propose une méthodologie d'optimisation de leur gestion, appliquée au cas du cuivre en France. Quatre critères permettant de juger les stratégies de gestion ont été retenus : le coût, les impacts environnementaux, la consommation énergétique et les pertes de ressources.

Résumé en français

La première étape de cette méthodologie est l'analyse de la situation actuelle, grâce à une modélisation du cycle français du cuivre de 2000 à 2009. Cet examen a montré que la France importe la quasi-totalité de ses besoins sous forme de cuivre raffiné, et a une industrie de recyclage peu développée. Suite à ces premiers résultats, la problématique du traitement des déchets de cuivre, et notamment de leur recyclage, a été étudiée. Une stratégie de modélisation des flux recyclés, basée sur la construction de flowsheets, a été développée.

La formulation mathématique générale du problème a ensuite été définie : il s'agit d'un problème mixte, non-linéaire et a priori multiobjectif, qui a une contrainte égalité forte (la conservation de la masse). Une étude des méthodes d'optimisation a conduit à choisir un algorithme génétique (AG). Une alternative a également été envisagée pour résoudre le problème multiobjectif par programmation linéaire en le linéarisant "sous contrainte". Ce travail a mis en évidence la nécessité de développer une filière de recyclage efficace des déchets électriques et électroniques en France. Il a de plus montré que le cuivre contenu dans les déchets ne permet pas de couvrir la demande et qu'il est nécessaire d'importer du cuivre, de préférence sous forme de débris.

URL de la notice

<http://okina.univ-angers.fr/publications/ua15191> [8]

Liens

[1] <http://okina.univ-angers.fr/m.bonnin/publications>

[2] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=21794>

[3] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=21798>

[4] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=21797>

[5] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=21796>

[6] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=12512>

[7] <http://okina.univ-angers.fr/publications?f%5Bkeyword%5D=21795>

[8] <http://okina.univ-angers.fr/publications/ua15191>

Publié sur *Okina* (<http://okina.univ-angers.fr>)